

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-154688

(43)Date of publication of application : 09.06.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

H01L 21/304

B08B 3/08

(21)Application number : 09-259025

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 24.09.1997

(72)Inventor : NAKAJIMA SATOSHI

KAMIKAWA YUJI

UENO KINYA

(30)Priority

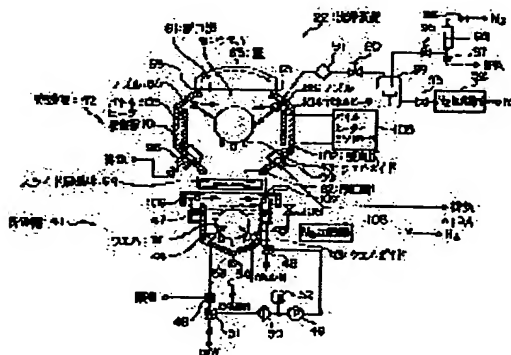
Priority number : 08256637 Priority date : 27.09.1996 Priority country : JP

(54) CLEANING DEVICE AND CLEANING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To protect a processed substrate against an adverse effect caused by chemical liquid processing by a method wherein the substrate is immersed into processing liquid kept in a processing tank, a drying chamber provided with a closable opening through which the processed substrate is transferred is arranged over the processing tank, and gas which contains inert gas is made to blow against the substrate.

SOLUTION: A cleaning device is equipped with a cleaning tank 41 serving as a processing tank filled up with processing liquid where a wafer W is dipped as a processed substrate and a cylindrical drying chamber 42 which is arranged above the cleaning tank 41 to dry up wafer W transferred from the cleaning tank 41. The cleaning tank 41 houses the wafer W and wafer guides 43 which hold the wafer W. Nozzles 44 and 45 which spray processing liquid on the wafer W housed in the cleaning tank 41 are provided to the peripheral edge of the base of the cleaning tank 41. Nozzles 106 and 107 which blow nitrogen gas against the wafer W which is transferred to the drying chamber 42 from the cleaning tank 41 are provided between the cleaning tank 41 and the drying chamber 42. By this setup, chemical liquid can be prevented from diffusing into a surrounding atmosphere.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.03.2001

BEST AVAILABLE COPY

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3193327

[Date of registration] 25.05.2001

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection] 2001-05094

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection] 04.04.2001

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平10-154688

(43)公開日 平成10年(1998)6月9日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

FI

H01L 21/304

351

H01L 21/304

351

C

361

361

H

B08B 3/08

B08B 3/08

7.

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全16頁)

(21)出願番号

特願平9-259025

(22) 出題目

平成9年(1997)9月24日

(31)優先權主張番号

特願平8-256637

(32) 優先目

平 8 (1996) 9 月 27 日

(33)優先權主張国

日本 (JP)

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 中嶋 敏

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内

(72)発明者 上川 裕二

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内

(72) 發明者 上野 欽也

山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレクトロン九州株式会社プロセス開発センター内

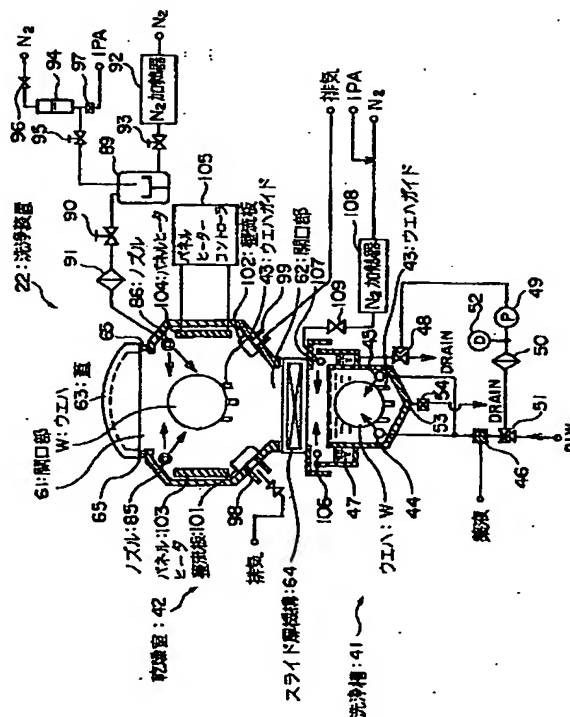
(74)代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 洗浄装置及び洗浄方法

(57) 【要約】

【課題】 乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることがない洗浄装置及び洗浄方法の提供。

【解決手段】 乾燥室４２と洗浄槽４１とをそれぞれ上下に分離すると共に、乾燥室４２の空間と洗浄槽４１の空間とをスライド扉７２により遮蔽可能とし、それぞれの処理をスライド扉７２により遮蔽して行うように構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理液を貯留し、貯留した処理液に被処理基板が浸漬される処理槽と、前記処理槽の上方に配置され、処理槽との間で被処理基板を移送するための開閉自在な開口部が設けられた乾燥室と、

前記開口部を介して前記処理槽と前記乾燥室との間で被処理基板を移送する移送手段と、

前記乾燥室内に配置され、前記被処理基板に対して不活性ガスを含む気体を吹き付ける気体吹付手段とを具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の洗浄装置において、前記処理槽と前記乾燥室との間に配置され、処理槽から乾燥室へ移送される被処理基板に対して不活性ガスを含む気体を吹き付ける手段をさらに具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の洗浄装置において、前記乾燥室内に配置された加熱手段をさらに具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の洗浄装置において、前記気体吹付手段が、前記被処理基板に対して不活性ガスを含む気体を前記乾燥室内の上部よりダウンフロー状態に吹き付けるものであって、前記気体吹付手段より吹き出された気体を前記乾燥室内の下部に設けられた排出口より排出する気体排出手段をさらに具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の洗浄装置において、前記排出口に連通し、前記気体吹付手段より吹き出された気体を前記乾燥室内の下部より取り込むための複数の取り込み口を有する整流手段をさらに具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項 6】 請求項 1 または 2 記載の洗浄装置において、前記不活性ガスが、窒素ガスであることを特徴とする洗浄装置。

【請求項 7】 請求項 1 または 2 記載の洗浄装置において、前記不活性ガスが、加熱した不活性ガスであることを特徴とする洗浄装置。

【請求項 8】 請求項 6 記載の洗浄装置において、前記不活性ガスを含む気体が、有機溶剤と不活性ガスとの混合ガスであることを特徴とする洗浄装置。

【請求項 9】 請求項 6 記載の洗浄装置において、前記不活性ガスを含む気体が、有機溶剤と加熱した不活性ガスとの混合ガスであることを特徴とする洗浄装置。

【請求項 10】 請求項 1 記載の洗浄装置において、前記処理槽に貯留される処理液が、脱気処理された濯ぎ液であることを特徴とする洗浄装置。

【請求項 11】 (a) 処理液が貯留された処理槽に被処理基板を浸漬する工程と、(b) 前記処理槽の上方に配

置された乾燥室内へ開閉自在な開口部を介して前記処理槽より被処理基板を移送する工程と、(c) 前記乾燥室内へ被処理基板を移送した後に前記開口部を閉じる工程と、(d) 前記被処理基板に対して不活性ガスを含む気体を吹き付ける工程とを具備することを特徴とする洗浄方法。

【請求項 12】 (a) 処理液が貯留された処理槽に被処理基板を浸漬する工程と、(b) 前記処理槽の上方に配置された乾燥室内へ開閉自在な開口部を介して前記処理槽より被処理基板を移送する工程と、(c) 前記被処理基板に対して不活性ガスを含む気体を吹き付ける工程と、(d) 前記開口部を閉じる工程とを具備することを特徴とする洗浄方法。

【請求項 13】 請求項 11 または 12 記載の洗浄方法において、

前記 (b) 工程より前に、前記乾燥室内を予め有機溶剤の雰囲気にしておくことを特徴とする洗浄方法。

【請求項 14】 請求項 11 ~ 13 のいずれかに記載の洗浄方法において、(b) 工程より前に処理槽内に有機溶剤を含むガスを供給する工程を含むことを特徴とする洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば半導体ウエハや LCD 用ガラス基板等の被処理基板を薬液や濯ぎ液等に浸漬して乾燥する洗浄装置及び洗浄方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば LSI 等の半導体デバイスの製造工程における洗浄処理を例にとって説明すると、従来から半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という。）表面のパーティクル、有機汚染物、金属不純物等のコンタミネーションを除去するためには洗浄装置が使用されており、その中でとりわけウエット洗浄装置は、上記のコンタミネーションを効果的に除去できしかもバッチ処理が可能でスループットが良好なため、幅広く普及している。

【0003】 かかるウエット洗浄装置においては、被洗浄処理体であるウエハに対してアンモニア処理、フッ酸処理、硫酸処理等の薬液洗浄処理、純水等による水洗洗浄処理、イソプロピルアルコール（以下、「IPA」という。）等による乾燥処理が行われるように構成されており、例えば処理順に配列された処理槽、乾燥室にそれぞれ薬液、純水、IPA を供給するように構成し、例えば 50 枚単位でウエハを処理槽に順次浸漬し、乾燥していくバッチ処理方式が広く採用されている。

【0004】 しかしながら、各処理毎に処理槽や乾燥室を設けることは、装置の大型化を招き、しかもウエハを搬送する機会、すなわち大気に晒される機会が多いためパーティクルが付着する可能性も高い。

【0005】 そのため、特開昭 64-81230 号公報や特開平 6-326073 号公報等においては、処理槽

と乾燥室とを一体化して薬液処理等と乾燥処理とを同一チャンパー内で行う洗浄装置が提唱されている。これらの洗浄装置は、要するに図 2 6 に示すようにチャンパー 2 0 0 の下部 2 0 1 において薬液 2 0 2 等を貯留してウエハ W を浸漬し、その後ウエハ W を引上げ、チャンパー 2 0 0 の上部 2 0 3 において IPA 等を使った乾燥処理が行われるように構成されている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構成の洗浄装置においては、乾燥処理の際にチャンパーの上部において薬液の雰囲気が残留し、ウエハ W に悪影響を及ぼす恐れがあり、また液処理等と乾燥処理の要求仕様を同時に満たす必要があるため、設計の自由度が制限され、洗浄処理の高速化やチャンパーの小形化等を図るための様々な工夫を取り入れることが困難である、という問題もある。

【 0 0 0 7 】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることがない洗浄装置及び洗浄方法を提供することを目的としている。本発明の目的は、設計の自由度が高く、洗浄処理の高速化や装置のさらなる小形化等を図ることができる洗浄装置及び洗浄方法を提供することにある。

【 0 0 0 8 】本発明のさらに別の目的は、乾燥処理をより効率良く行うことができる洗浄装置及び洗浄方法を提供することにある。

【 0 0 0 9 】本発明のまた別の目的は、被処理基板表面が酸化されるのを防止することができる洗浄装置を提供することにある。

【 0 0 1 0 】また、本発明の別の目的は、処理槽部と乾燥部を分けることにより、処理液のミスト等が乾燥室に入ることを防止し、安定的な乾燥性能が得られる洗浄装置及び洗浄方法を提供することにある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項 1 によれば、処理液を貯留し、貯留した処理液に被処理基板が浸漬される処理槽と、前記処理槽の上方に配置され、処理槽との間で被処理基板を移送するための開閉自在な開口部が設けられた乾燥室と、前記開口部を介して前記処理槽と前記乾燥室との間で被処理基板を移送する移送手段と、前記乾燥室内に配置され、前記被処理基板に対して不活性ガスを含む気体を吹き付ける気体吹付手段とを具備することを特徴とする、洗浄装置が提供される。

【 0 0 1 2 】かかる場合に、請求項 2 に記載したように、前記処理槽と前記乾燥室との間に配置され、処理槽から乾燥室へ移送される被処理基板に対して不活性ガスを含む気体を吹き付ける手段をさらに設けてもよい。

【 0 0 1 3 】また、請求項 3 に記載したように、前記乾燥室内に配置されたパネルヒータをさらに設けてもよい。

【 0 0 1 4 】また、請求項 4 に記載したように、前記気体吹付手段が、前記被処理基板に対して不活性ガスを含む気体を前記乾燥室内の上部よりダウフローに吹き付けるものであって、前記気体吹付手段より吹き出された不活性ガスを含む気体を前記乾燥室内の下部に設けられた排出口より排出する気体排出手段をさらに設けてもよい。この場合、請求項 5 に記載したように、前記排出口に連通し、前記気体吹付手段より吹き出された不活性ガスを含む気体を前記乾燥室内の下部の各部より均一に取り込むための複数の取り込み口を有する整流手段をさらに設けてもよい。以上のように構成された洗浄装置において、請求項 6 に記載するように、前記不活性ガスとして窒素ガスが好ましく、さらには不活性ガスが、請求項 7 記載のように加熱した不活性ガス、請求項 8 記載のように有機溶剤と不活性ガスとの混合ガス、請求項 9 記載のように有機溶剤と加熱した不活性ガスとの混合ガスが好ましい。

【 0 0 1 5 】また、請求項 1 0 に記載したように、前記処理槽に貯留される処理液が、脱気された濯ぎ液であることが好ましい。

【 0 0 1 6 】請求項 1 1 によれば、(a) 処理液が貯留された処理槽に被処理基板を浸漬する工程と、(b) 前記処理槽の上方に配置された乾燥室内へ開閉自在な開口部を介して前記処理槽より被処理基板を移送する工程と、(c) 前記乾燥室内へ被処理基板を移送した後に前記開口部を閉じる工程と、(d) 前記被処理基板に対して不活性ガスを含む気体を吹き付ける工程とを具備することを特徴とする、洗浄方法が提供される。

【 0 0 1 7 】請求項 1 2 によれば、(a) 処理液が貯留された処理槽に被処理基板を浸漬する工程と、(b) 前記処理槽の上方に配置された乾燥室内へ開閉自在な開口部を介して前記処理槽より被処理基板を移送する工程と、(c) 前記被処理基板に対して不活性ガスを含む気体を吹き付ける工程と、(d) 前記開口部を閉じる工程と、を具備することを特徴とする、洗浄方法が提供される。

【 0 0 1 8 】この場合、請求項 1 3 や請求項 1 4 に記載したように、前記 (b) 工程より前に、乾燥室内や処理槽内に有機溶剤の雰囲気にしておくことが好ましい。

【 0 0 1 9 】請求項 1 によれば、乾燥室と処理槽とをそれぞれ上下に分離すると共に、乾燥室の空間と処理槽の空間とを開閉自在な開口部により遮蔽可能としているので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることはない。また、乾燥室と処理槽とをそれぞれ別個の条件下で設計することができるので、設計の自由度が高く、洗浄処理の高速化や装置のさらなる小形化等を図ることができる。さらに、不活性ガスを含む気体を被処理基板に吹き付けて被処理基板表面の処理液を吹き飛ばすように構成したので、より効率良く乾燥処理を行うことができる。そして、被処理基板に吹き付けて乾燥を行う空間

は、処理槽の空間とは別個にされているので、かかる空間をより小さくすることができ、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0020】請求項2によれば、処理槽から乾燥室へ移送される被処理基板に対して不活性ガスを含む気体を吹き付ける手段が補助的に被処理基板を乾燥させる役割を果たすので、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0021】請求項3によれば、乾燥室内を高温にできるので、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0022】請求項4によれば、ダウンフローの不活性ガスを含む気体によって被処理基板表面の処理液を吹き飛ばすことができるので、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0023】請求項5によれば、整流手段によりダウンフローの不活性ガスを含む気体を各被処理基板に均一に流し込むことができ、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0024】請求項6によれば、不活性ガスとして窒素ガスを用いることにより、例えば被処理基板がSiからなるような場合に被処理基板表面が酸化されるのを防止することができる。また、請求項7～9によれば、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0025】請求項10によれば、処理槽に貯留される処理液が脱気された濯ぎ液としたことで、例えば被処理基板がSiからなるような場合に被処理基板表面が酸化されるのを防止することができる。

【0026】請求項11、12によれば、被処理基板を処理槽から乾燥室に搬送して開口部を閉じて空間を遮蔽し、その後乾燥処理を行っているので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることはない。また、乾燥処理時に次の処理槽での処理のための準備ができ、スループットの向上を図ることができる。また、乾燥室と処理槽とをそれぞれ別個の条件下で設計することができるので、設計の自由度が高く、洗浄処理の高速化や装置のさらなる小形化等を行うことができる。さらに、不活性ガスを含む気体を被処理基板に吹き付けて被処理基板表面の処理液を吹き飛ばしているため、より効率良く乾燥処理を行うことができる。そして、被処理基板に吹き付けて乾燥を行う空間を処理槽の空間と別個にすることで、かかる空間をより小さくすることができ、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0027】請求項13または請求項14によれば、被処理基板が乾燥室に移送される以前にすでに乾燥室内が有機溶剤の雰囲気とされているので、乾燥処理をより効率良く行うことができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基いて説明すると、本実施形態は半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という。）の洗浄処理装置において適用

された例であり、まずその洗浄処理装置について説明すると、この洗浄処理装置1全体は、図1及び図2に示したように、洗浄処理前のウエハをキャリア単位で収容する搬入部2と、ウエハの洗浄処理が行われる洗浄処理部3と、洗浄処理後のウエハをカセット単位で取り出すための搬出部4の、3つのゾーンによって構成される。

【0029】前記搬入部2には、洗浄処理前のウエハが所定枚数、例えば25枚収容されたキャリア5を待機させる待機部6と、キャリア5からのウエハの取り出し、オリフラ合わせ及び枚葉検出等を行うロード部7が設けられており、さらに外部から搬送ロボット等によって搬入されるキャリア5の前記待機部6への搬送、及びこの待機部6と前記ロード部7との間で、キャリア5の搬送を行うための搬送アーム8が設けられている。

【0030】前記洗浄処理部3には、その前面側（図1における手前側）に3つのウエハ搬送装置11、12、13が配置されており、またその背面側に隔壁を介して薬液等の処理液を収容するタンクや各種の配管群等を収容する配管領域14が形成されている。

【0031】一方、搬出部4には、洗浄処理部3で洗浄処理されたウエハをキャリア5に収容するアンロード部15と、洗浄処理後のウエハが収容されたキャリア5を待機させる待機部16と、アンロード部15と待機部16との間で、キャリア5の搬送を行うための搬送アーム17が設けられている。

【0032】なお、洗浄処理装置1には、搬入部2で空になったキャリア5を搬出部4に搬送するキャリア搬送部18が設けられている。キャリア搬送部18は、洗浄処理部3の上部に設けられたキャリアコンベア19と、搬入部2においてロード部7から搬送アーム8によって空のキャリア5を受け取りウエハの入ったキャリア及びウエハの入っていないキャリアをストックするキャリアストック部20と、搬出部4においてキャリアコンベア19から搬送アーム17によって空のキャリア5を受け取りアンロード部15に受け渡すキャリア受け渡し部（図示せず。）とを備える。

【0033】洗浄処理部3には、ロード部7側から順に、ウエハ搬送装置11のウエハチャック21を洗浄、乾燥するチャック洗浄・乾燥処理槽22、ウエハ表面の有機汚染物、金属不純物、パーティクル等の不純物を薬液、例えば $\text{NH}_4\text{OH}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ 混合液によって洗浄処理する薬液洗浄処理槽23、薬液洗浄処理槽23で洗浄されたウエハを例えば純水によって洗浄する水洗洗浄処理槽24、ウエハ表面の金属汚染除去を薬液、例えば $\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ 混合液によって洗浄処理する薬液洗浄処理槽25、薬液洗浄処理槽25で洗浄されたウエハを例えば純水によって洗浄する水洗洗浄処理槽26、ウエハ表面の酸化膜除去を薬液、例えば $\text{HF}/\text{H}_2\text{O}$ 混合液によって洗浄処理すると共に、洗浄されたウエハを濯ぎ液、例えば純水によって洗浄し、さらに

濯ぎ洗浄されたウエハの乾燥処理を行う本発明に係る洗浄装置 27、ウエハ搬送装置 13 のウエハチャック (図示せず。) を洗浄、乾燥するチャック洗浄・乾燥処理槽 28 がそれぞれ配置されている。なお、ロード部 7 とチャック洗浄・乾燥処理槽 22 との間、水洗洗浄処理槽 24 と薬液洗浄処理槽 25 との間、水洗洗浄処理槽 26 と洗浄装置 27 との間、チャック洗浄・乾燥処理槽 28 とアンロード部 15 との間には、それぞれこれらの間を仕切る仕切り板 29、30、31、32 が設けられている。仕切る仕切り板 29、30、31、32 は、例えば

【0034】本発明に係る洗浄装置 27 の構成を図 3 ~ 図 11 に基づいて説明すると、この洗浄装置 27 は、処理液、例えば HF/H₂O 混合液等の薬液や純水等の濯ぎ液を貯留し、貯留した処理液に被処理基板としてのウエハ W が浸漬される処理槽としての洗浄槽 41 と、前記洗浄槽 41 の上方に配置され、洗浄槽 41 から移送されたウエハ W の乾燥処理を行う円筒形状の乾燥室 42 とを備える。

【0035】上記洗浄槽 41 は、後述するウエハガイド 43 と共にウエハガイド 43 に保持された例えば 50 枚のウエハ W を収容する。洗浄槽 41 の底部の両側には、収容した各ウエハ W に向けて処理液を噴射するノズル 44、45 が設けられている。なお、ノズル 44、45 は、それぞれウエハ W の配列方向に沿って例えば隣接するウエハ W 間の間隔と同一のピッチで設けられた噴出穴を有するパイプにより構成することができる。ノズル 44、45 には、切換弁 46 の切換えにより図 1 及び図 2 に示した配管領域 14 より HF/H₂O 混合液等の薬液や純水 (DIW: deionized water) 等の濯ぎ液のうち一方が供給されるようになっている。切換弁 46 の切換制御は、例えば図示を省略した制御部によって所定のタイミングで行われる。なお、濯ぎ液としては、ウエハ W の酸化防止のために、脱気した DIW を用いた方がよい。

【0036】また、上記洗浄槽 41 の周囲には、洗浄槽 41 から溢れた処理液を回収するための回収槽 47 が設けられている。回収槽 47 で回収された処理液は、切換弁 48、ポンプ 49、フィルタ 50、切換弁 51 を介してノズル 44、45 に循環されるようになっている。切換弁 48 は、回収槽 47 で回収された処理液を上記の如く循環させるか排出するかを切換える。切換弁 51 は、回収槽 47 で回収された処理液を上記の如く循環させるか DIW をノズル 44、45 に供給するかを切換える。なお、ポンプ 49 とフィルタ 50 との間にはダンパー 52 が設けられている。また洗浄槽 41 の最下部には、処理液を排出するための排出口 53 が設けられており、切

換弁 54 によって処理液を排出口 53 より排出するかどうかの切換が行われる。

【0037】一方、乾燥室 42 の上部及び下部には、それぞれウエハ W の受け渡しを行うための例えば矩形の開口部 61、62 が設けられており、上部の開口部 61 には蓋 63 が配置され、下部の開口部 62 にはスライド扉機構 64 が設けられている。蓋 63 は PVC (ポリ塩化ビニル) や PP (ポリプロピレン) 等の樹脂からなり、図 5 に示すように内外共に円筒を縦方向に切断した形状をなしている。これにより、蓋 63 により塞がれた乾燥室 42 の内側を円筒形状とし、後述するウエハ W に吹き付けられる窒素ガス等の気流が乱流になることを防止し、各ウエハ W に対して均一に窒素ガス等が吹き付けられるようにしている。また、図 6 に示すように、開口部 61 の周囲に沿って Oリング 65 が配置され、開口部 61 を蓋 63 で塞いだ際の密閉性が高められている。

【0038】また、乾燥室 42 の近傍には、蓋 63 を開閉駆動する蓋駆動部 66 が設けられている。蓋駆動部 66 は、図 7 に示すように、蓋 63 を先端に固定する回転アーム 67 を回転駆動するシリンダ 68 と、これらの蓋 63 及びこれらの回転機構を上下動するシリンダ 69 とを備える。蓋駆動部 66 は、開口部 61 を塞ぐ蓋 63 をまず上方向に移動し (図 7 ①)、この後蓋 63 を開口部 61 より外れた位置に回転移動し (図 7 ②)、その蓋 63 を下方向に移動する (図 7 ③)。開口部 61 を蓋 63 で塞ぐときにはこの逆の動作を行う (図 7 ③→②→①)。

【0039】スライド扉機構 64 は、図 8 に示すように洗浄槽 41 と乾燥室 42 との間に配置された矩形のフランジ 70 と、フランジ 70 に設けられた開口部 71 より挿抜されてフランジ 70 内を開閉するスライド扉 72 と、スライド扉 72 を挿抜駆動するシリンダ 73 とを備える。スライド扉 72 は、蓋 63 と同様に PVC (ポリ塩化ビニル) や PP (ポリプロピレン) 等の樹脂からなり、開口部 62 とほぼ同じ形状の矩形をなしている。

【0040】ウエハガイド 43 は、図 9 に示すように支持部材 74 の下端に、例えば 50 枚のウエハ W を保持するウエハ保持部 75 を設けてなる。ウエハ保持部 75 は、中央下端部に架設される中央保持棒 76 と左右両側端部に互いに平行に架設される 2 本の側部保持棒 77、78 とをこれらの両端で固定してなるもので、一端は支持部材 74 の下端に固定され、他端は固定部部材 79 で固定される。中央保持棒 76 及び側部保持棒 77、78 には、それぞれ長手方向に所定の間隔をおいて複数個例えば 50 個のウエハ保持溝 80、80... が設けられている。ウエハガイド 43 は、耐食性、耐熱性及び耐強度性に優れた材質、例えば PEEK (ポリエーテルエーテルケトン) や Qz 等からなる。

【0041】また、ウエハガイド 43 の上端部には、ガイド上下棒 81 が固定されている。このガイド上下棒 8

1は、図4及び図5に示すように乾燥室42の上部に設けられた孔82に介して外側に上下動可能に突き出ている。ガイド上下棒81の上端は、乾燥室42の背後に設けられたウエハガイド2軸機構83に接続されている。ウエハガイド2軸機構83は、ガイド上下棒81を上下動することで下部の開口部62を介し洗浄槽41と乾燥室42との間でウエハガイド43に保持されたウエハWを移送する。また、図4に示すようにこの洗浄装置27の正面には、図2に示したウエハ搬送装置13が配置されている。ウエハ搬送装置13に設けられたウエハチャック84は、図9に示すように隣接する水洗洗浄処理槽26から例えば50枚のウエハWを受け取り、乾燥室42内のウエハガイド43に受け渡し、また乾燥室42内のウエハガイド43から例えば50枚のウエハWを受け取り、搬出部4のアンロード部15に受け渡す。

【0042】図3及び図10に示すように、乾燥室42内の上部の両側には、乾燥室42内でウエハガイド43に保持されたウエハWに対して窒素ガス等をダウンフローに吹き付けるノズル85、86が設けられている。ノズル85、86は、それぞれウエハWの配列方向に沿って例えば隣接するウエハW間の間隔と同一のピッチで設けられた噴出穴87を有するパイプ88により構成することができる。ノズル44、45には、IPA蒸発器89より制御弁90及びフィルタ91を介してIPAと加熱した窒素との混合ガスが供給されるようになっている。IPA蒸発器89には、窒素加熱器92及び制御弁93を介して加熱した窒素が供給され、IPAタンク94より制御弁95を介してIPAが供給されるようになっている。IPAタンク94には、制御弁96を介して窒素が補充され、制御弁97を介してIPAが補充されるようになっている。

【0043】一方、図3及び図10に示すように、乾燥室42内の下部の両側には、ノズル85、86より吹き出された窒素ガス等を排出するための排出口98、99が設けられている。排出口98、99が図示を省略した排気ポンプに接続されている。また、排出口98、99には、ノズル85、86より吹き出された窒素ガス等を乾燥室42内の下部の各部より均一に取り込むための複数の取り込み口100、100…を有する整流手段としての整流板101、102がそれぞれ連通している。これにより、図11に示すように、各ノズル85、86の各噴出穴87より吹き出された窒素ガス等は、同図点線の如く各ウエハWの表面を通り、各整流板101、102の取り込み口100より取り込まれる。すなわち、窒素ガス等の流れに乱流が生じることがなくなる。なお、乾燥室42内の下部には、液体を排出するための排出口(図示せず。)が設けられている。

【0044】また、図3に示すように、乾燥室42内の中部両側には、一對のパネルヒータ103、104が設けられている。これらのパネルヒータ103、104に

は、パネルヒータコントローラ105が接続され、温度コントロールが行われるようになっている。これにより、乾燥室42内は例えばIPAが沸騰する程度の温度にコントロールされる。

【0045】また、図3に示すように、洗浄槽41と乾燥室42との間、例えば洗浄槽41の液面より上部の両側には、洗浄槽41から乾燥室42へ移送されるウエハWに対して窒素ガスを吹き付けるノズル106、107が設けられている。これらのノズル106、107も上述したノズル85、86とほぼ同様の構成とされている。ノズル106、107には、窒素加熱器108及び制御弁109を介して加熱された窒素が供給されるようになっている。

【0046】この冷却された窒素ガスの供給路の途中にはIPA供給機構からのIPA供給路が合流しており、窒素ガスの供給路内にIPAを供給できるようになっている。そのため、窒素ガスとIPAの混合ガスとしてノズル106、107から噴霧して供給し、洗浄槽41の液面より上部の空間に窒素及びIPAの混合気体の雰囲気形成することができる。

【0047】また、同様に窒素ガスとIPAの混合ガスとしてノズル106、107から噴霧して滴下させ洗浄槽41の液面表面にIPA膜を形成することも可能である。次に、以上のように構成された洗浄装置27の動作を図12に示す処理フローに基づき説明する。なお、以下の動作制御は、例えば図示を省略した制御部によって行われる。

【0048】まず、乾燥室42下部のスライド扉72を閉じた状態で、乾燥室42上部の蓋63を開ける(ステップ1201、図13)。

【0049】この状態で窒素ガスを供給し、乾燥室42内を窒素ガスでバージする。なお、この窒素ガスによるバージは上気蓋63を開ける前に行なっても良い。

【0050】次に、ウエハチャック84が乾燥室42内に降下し、乾燥室42内のウエハガイド43にウエハWを受け渡す(ステップ1202、図14)。次に、乾燥室42上部の蓋63を閉じて、乾燥室42下部のスライド扉72を開ける(ステップ1203、図15)。そして、ウエハWが保持されたウエハガイド43を下降し、ウエハWを洗浄槽41内に移送し(ステップ1204、図16)、乾燥室42下部のスライド扉72を閉じる(ステップ1205、図17)。

【0051】この後、洗浄層41内では、HF/H₂O混合液をノズル44、45より噴出してHF/H₂O混合液を貯留し、貯留したHF/H₂O混合液にウエハWに浸漬して薬液による洗浄を行う(ステップ1206、図18)。

【0052】なお、この実施形態ではウエハWを洗浄槽41内に移送してからHF/H₂O混合液を洗浄層41内に供給する構成としたが、これ以外の方法として、予

め洗浄槽41内をHF/H₂O混合液で満しておいて、この中にウエハWを洗浄槽41内に移送する方法も採用可能である。このとき、上気いずれの方法においても、ノズル44、45より噴出されたHF/H₂O混合液は、洗浄層41内においてウエハWに向かう対流を形成し、薬液洗浄を促進する。

【0053】次いで、HF/H₂O混合液を排出し、その後DIWをノズル44、45より噴出し、濯ぎ処理を行う(ステップ1207、図18)。同様にノズル44、45より噴出されたDIWは、洗浄層41内においてウエハWに向かう対流を形成し、濯ぎ処理を促進する。なお、HF/H₂O混合液を排出することなく、HF/H₂O混合液を貯留した状態からそのままDIWを噴出し、徐々にHF/H₂O混合液を薄くするようにしてもよい。一方、このような洗浄処理が行われている間に、乾燥室42内ではノズル85、86よりIPAが吹き出され、乾燥室42内を予めIPAの雰囲気に行っている(ステップ1208、図18)。

【0054】その後、乾燥室42下部のスライド扉72を開け(ステップ1209、図19)、ウエハWが保持されたウエハガイド43を上昇してウエハWを乾燥室42内に移送する(ステップ1210、図20)。その際、ノズル106、107から洗浄槽41から乾燥室42へ移送されるウエハWに対して窒素ガスが吹き付けられる。次に、乾燥室42下部のスライド扉72を閉じ(ステップ1211、図21)、乾燥室42内のウエハWに対してノズル85、86から窒素ガスがダウンフローに吹き付けられる(ステップ1212、図22)。なお、スライド扉72を閉じる前に、乾燥室42内のウエハWに対してノズル85、86から窒素ガスをダウンフ

ローに吹き付けられるように構成してもよい。

【0055】しかる後に、乾燥室42上部の蓋63を開け(ステップ1213、図23)、ウエハチャック84が乾燥室42内に降下して乾燥室42内のウエハガイド43よりウエハWを受け取り(ステップ1214、図24)、ウエハチャック84が上昇してウエハWを乾燥室42の外側に搬出する(ステップ1215、図25)。

このように本実施形態に係る洗浄装置27では、乾燥室42と洗浄槽41とをそれぞれ上下に分離すると共に、乾燥室42の空間と洗浄槽41の空間とをスライド扉72により遮蔽可能とし、それぞれの処理をスライド扉72により遮蔽して行うように構成したので、乾燥室42と洗浄槽41との相互間で薬液等による悪影響を及ぼし合うことはない。また、乾燥室42と洗浄槽41とをそれぞれ別個の条件下で設計することができるので、設計の自由度が高く、洗浄処理の高速化や装置のさらなる小形化等を図ることができる。例えば、乾燥室42内にパネルヒータ103、104を取り付けて乾燥室42内を加熱して乾燥処理を短時間で行うようにすることも可能であるし、洗浄槽42でウエハWの洗浄を行って

る際に乾燥室42内をIPAで置換しておいて乾燥処理を短時間で行うようにすることも可能である。また、処理槽と乾燥室とが同一の室内で行われていた従来の洗浄装置に比べ乾燥室42を小形にできるので、より効率良く乾燥処理を行うことができる。さらに、乾燥処理において、窒素ガスをウエハWに吹き付けてウエハW表面に残った処理液を吹き飛ばすように構成したので、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0056】なお、本発明は上述した実施形態に限定されることなく、その技術思想の範囲内で様々な変形が可能である。

【0057】例えば、上述した実施形態では、不活性ガスとして窒素を用いていたが、アルゴンやヘリウム等の他の不活性ガスを用いることも可能である。これらは、加熱することで乾燥処理をより効果的に行うことが可能であるが、加熱しなくても勿論よい。

【0058】また、上述した実施形態では、水溶性でかつ被処理基板に対する純水の表面張力を低下させる作用を有する有機溶剤としてIPAを用いていたが、IPA等のアルコール類の他に、ジエチルケトン等のケトン類やメチルエーテル、エチルエーテル等のエーテル類、エチレングリコール等の多価アルコール等の有機溶剤を用いることが可能である。

【0059】また、上述した実施形態では、洗浄装置27においてHF/H₂O混合液による薬液処理と純水による濯ぎ処理と乾燥処理とを行うものであったが、少なくとも乾燥処理とその他の1つ以上の処理を行うものが本発明の技術的範囲に含まれるものである。その他の処理とは、HF/H₂O混合液による薬液処理、純水による濯ぎ処理、NH₃OH/H₂O₂/H₂O混合液による薬液処理、HCl/H₂O₂/H₂O混合液による薬液処理等がある。従って、本発明に係る洗浄装置では、例えばNH₃OH/H₂O₂/H₂O混合液による薬液処理とHCl/H₂O₂/H₂O混合液による薬液処理とHF/H₂O混合液による薬液処理と純水による濯ぎ処理と乾燥処理とを行うように構成しても勿論よい。

【0060】また、上述した実施形態では、処理順に処理槽を接続した洗浄処理装置に本発明に係る洗浄装置を組み合わせた例を説明したが、本発明に係る洗浄装置をスタンドアロンタイプの装置として用いることも可能である。この場合、例えばローダ部とアンローダ部とを兼ねた搬送部と本発明に係る洗浄装置とを接続して構成することができる。

【0061】また、被処理基板も半導体ウエハに限るものでなく、LCD基板、ガラス基板、CD基板、フォトマスク、プリント基板、セラミック基板等でも可能である。

【0062】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、処理液を貯留し、貯留した処理液に被処理基板が浸漬さ

れる処理槽と、前記処理槽の上方に配置され、処理槽との間で被処理基板を移送するための開閉自在な開口部が設けられた乾燥室と、前記開口部を介して前記処理槽と前記乾燥室との間で被処理基板を移送する移送手段と、前記乾燥室内に配置され、前記被処理基板に対して不活性ガスを含んだ気体を吹き付ける気体吹付手段とを具備したので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることはなく、設計の自由度が高く、洗浄処理の高速化や装置のさらなる小形化等を図ることができ、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0063】前記処理槽と前記乾燥室との間に配置され、処理槽から乾燥室へ移送される被処理基板に対して不活性ガスを含んだ気体を吹き付ける手段をさらに具備したので、さらに効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0064】前記乾燥室内に配置された加熱手段をさらに具備したので、さらに効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0065】前記気体吹付手段が、前記被処理基板に対して不活性ガスを含んだ気体を前記乾燥室内の上部よりダウンフロー状態に吹き付けるものであって、前記気体吹付手段より吹き出された不活性ガスを含んだ気体を前記乾燥室内の下部に設けられた排出口より排出する気体排出手段をさらに具備したので、さらに効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0066】前記排出口に連通し、前記気体吹付手段より吹き出された不活性ガスを含んだ気体を前記乾燥室内の下部より取り込むための複数の取り込み口を有する整流手段をさらに具備したので、さらに効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0067】前記不活性ガスが窒素ガスであるので、例えば被処理基板がSiからなるような場合に被処理基板表面が酸化されるのを防止することができる。

【0068】前記不活性ガスを含んだ気体が、加熱した不活性ガス、有機溶剤と不活性ガスとの混合ガス、有機溶剤と加熱した不活性ガスとの混合ガスであるので、さらに効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0069】前記処理槽に貯留される処理液が、脱気処理された濯ぎ液であるので、例えば被処理基板がSiからなるような場合に被処理基板表面が酸化されるのを防止することができる。

【0070】本発明の洗浄方法によれば、(a) 処理液が貯留された処理槽に被処理基板を浸漬する工程と、

(b) 前記処理槽の上方に配置された乾燥室内へ開閉自在な開口部を介して前記処理槽より被処理基板を移送する工程と、(c) 前記乾燥室内へ被処理基板を移送した後に前記開口部を閉じる工程と、(d) 前記被処理基板に対して不活性ガスを含んだ気体を吹き付ける工程とを具備したので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることはなく、設計の自由度が高く、洗浄処理の高

速化や装置のさらなる小形化等を図ることができ、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0071】本発明の洗浄方法によれば、(a) 処理液が貯留された処理槽に被処理基板を浸漬する工程と、

(b) 前記処理槽の上方に配置された乾燥室内へ開閉自在な開口部を介して前記処理槽より被処理基板を移送する工程と、(c) 前記被処理基板に対して不活性ガスを含んだ気体を吹き付ける工程と(d) 前記開口部を閉じる工程とを具備したので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることはなく、設計の自由度が高く、洗浄処理の高速化や装置のさらなる小形化等を図ることができ、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0072】また、前記(b)工程より前に、前記乾燥室内を予め有機溶剤の雰囲気にしておくように構成すれば、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0073】更に、前記(b)工程より前に、処理槽内に有機溶剤を含むガスを供給する工程を行なうように構成すれば、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る本実施形態は半導体ウエハの洗浄処理装置の斜視図である。

【図2】図1に示した洗浄処理装置の平面図である。

【図3】図1の示した洗浄処理装置における洗浄装置の縦断正面図である。

【図4】図3に示した洗浄装置の縦断側面図である。

【図5】図3に示した洗浄装置の斜視図である。

【図6】図3に示した洗浄装置の上部の蓋の近傍を示す斜視図である。

【図7】図3に示した洗浄装置の蓋駆動部の概略構成を示す図である。

【図8】図3に示した洗浄装置のスライド扉機構を示す斜視図である。

【図9】図3に示した洗浄装置のウエハガイドを示す斜視図である。

【図10】図3に示した洗浄装置のノズルと排出口を示す斜視図である。

【図11】図3に示した洗浄装置の整流板の作用を説明するための図である。

【図12】図3に示した洗浄装置の動作を処理フローである。

【図13】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である(図12のステップ1201に対応)。

【図14】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である(図12のステップ1202に対応)。

【図15】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である(図12のステップ1203に対応)。

【図16】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である(図12のステップ1204に対応)。

【図17】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である(図12のステップ1205に対応)。

【図 18】図 3 に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図 12 のステップ 1206 ～ 1208 に対応）。

【図 19】図 3 に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図 12 のステップ 1209 に対応）。

【図 20】図 3 に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図 12 のステップ 1210 に対応）。

【図 21】図 3 に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図 12 のステップ 1211 に対応）。

【図 22】図 3 に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図 12 のステップ 1212 に対応）。

【図 23】図 3 に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図 12 のステップ 1213 に対応）。

【図 24】図 3 に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図 12 のステップ 1214 に対応）。

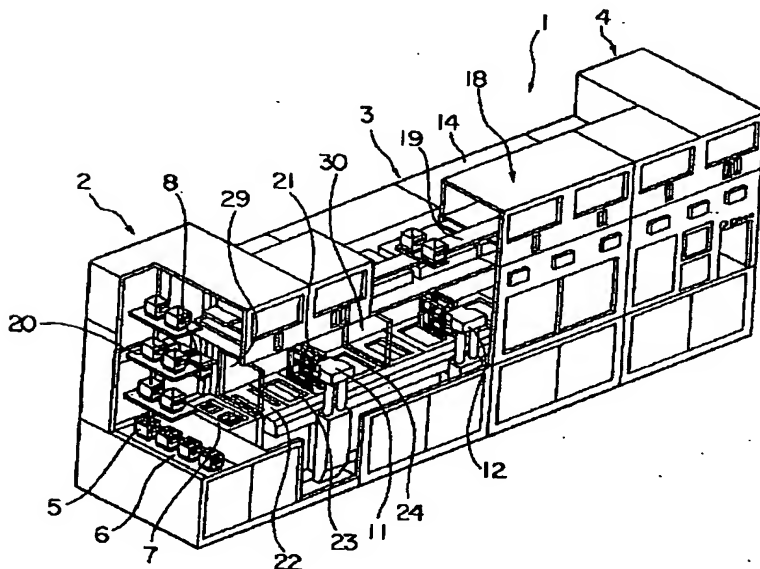
【図 25】図 3 に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図 12 のステップ 1215 に対応）。

【図 26】従来の洗浄装置を示す概略図である。

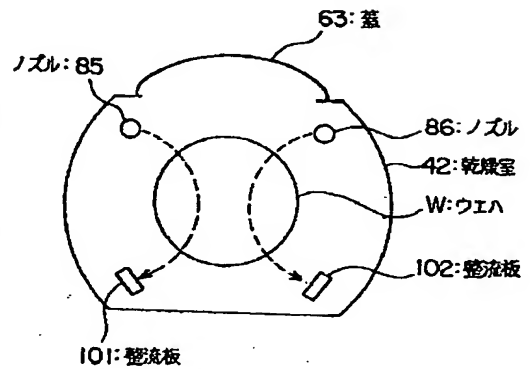
【符号の説明】

- 27 洗浄装置
- 41 洗浄槽
- 42 乾燥室
- 43 ウェハガイド
- 44、45 ノズル
- 61 乾燥室上部の開口部
- 62 乾燥室下部の開口部
- 63 蓋
- 64 スライド扉機構
- 66 蓋駆動部
- 72 スライド扉
- 85、86 ノズル
- 98、99 排出口
- 101、102 整流板
- 103、104 パネルヒータ
- 106、107 ノズル

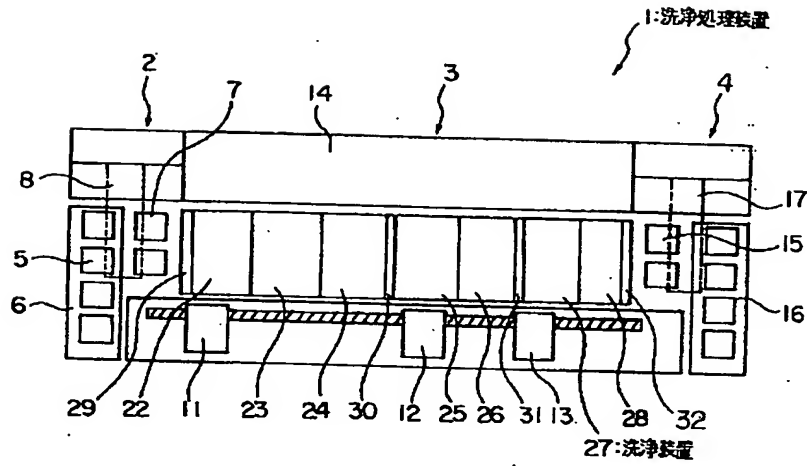
【図 1】



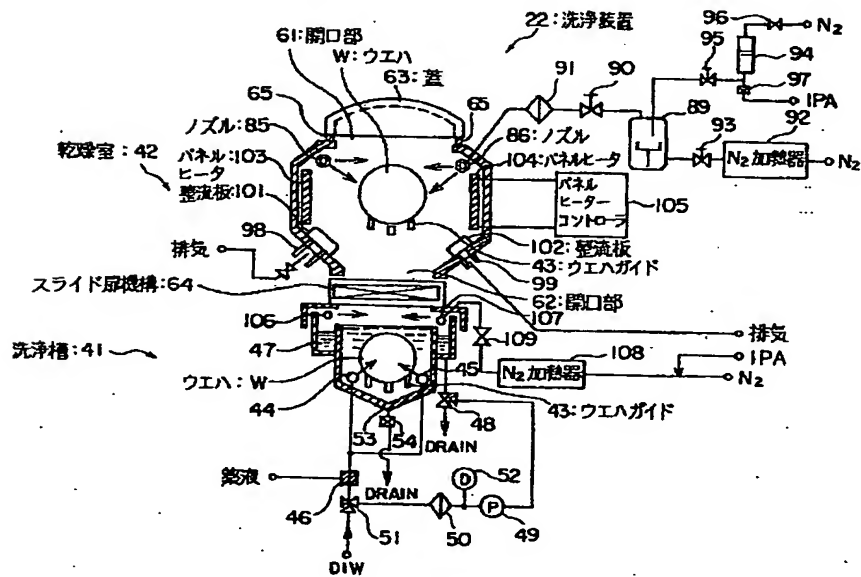
【図 11】



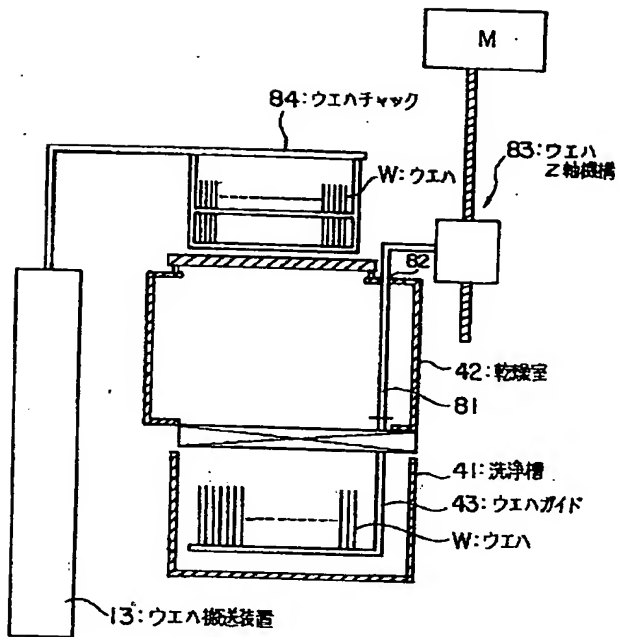
【図 2】



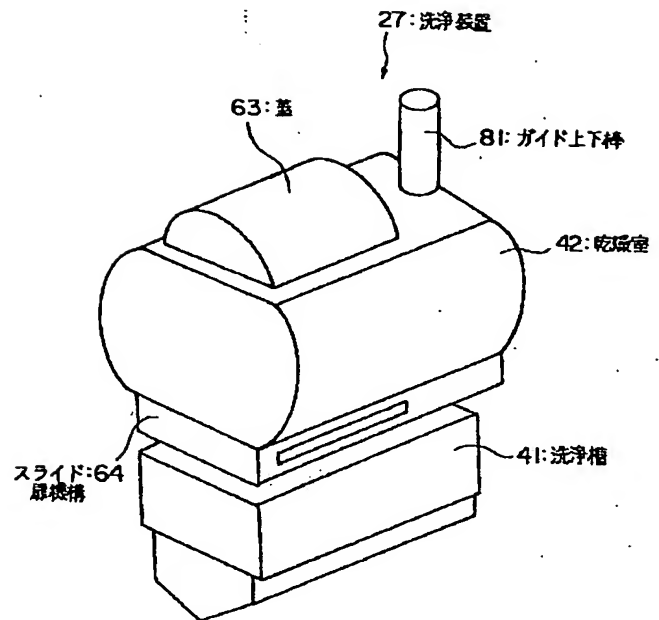
【図 3】



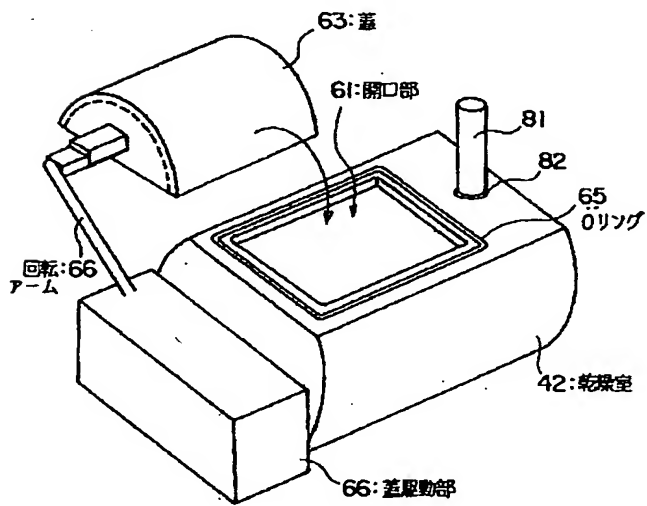
【図 4】



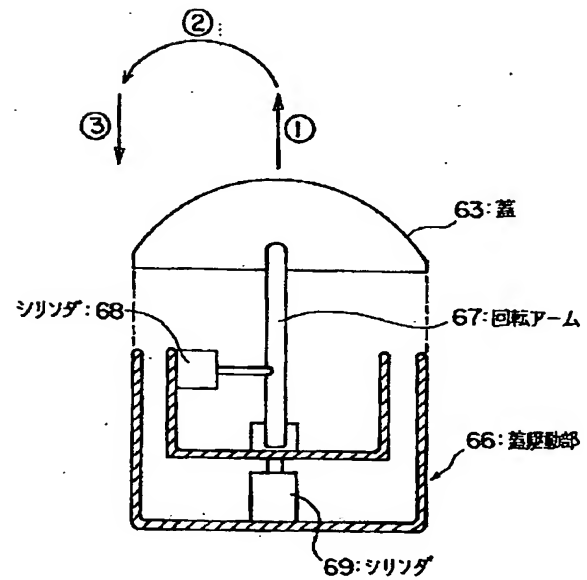
【図 5】



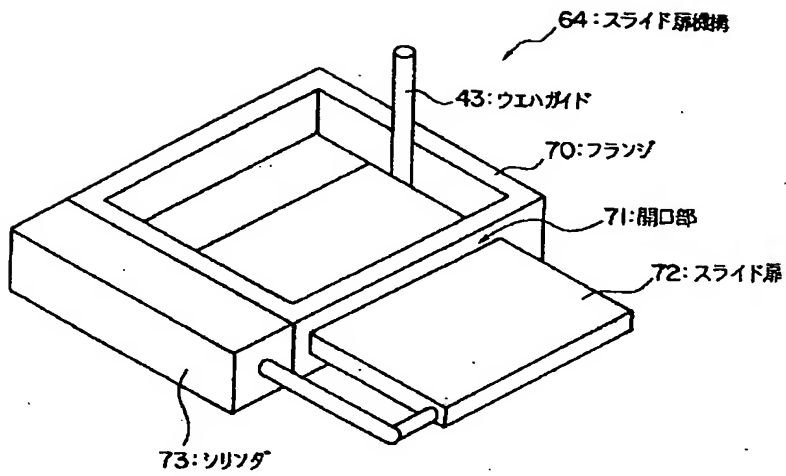
【図 6】



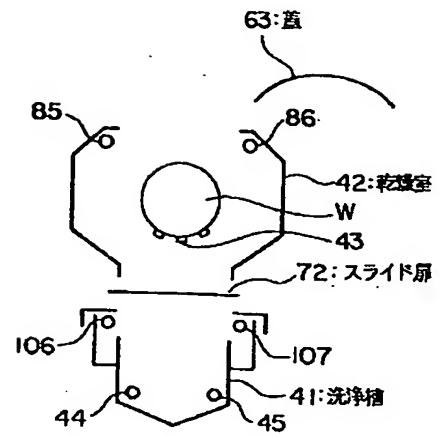
【図 7】



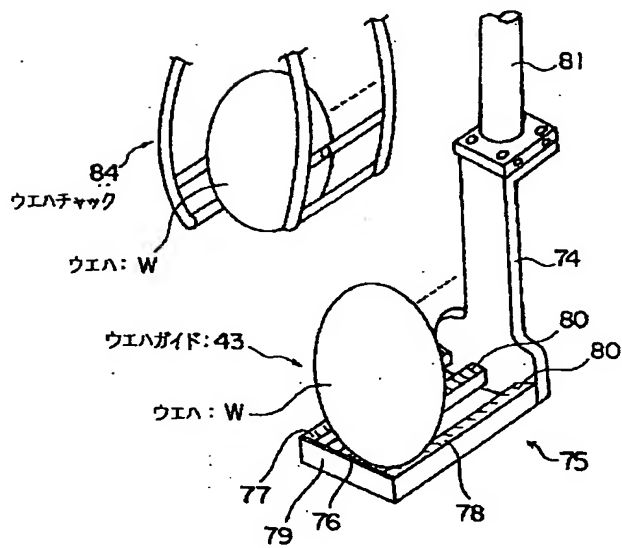
【図8】



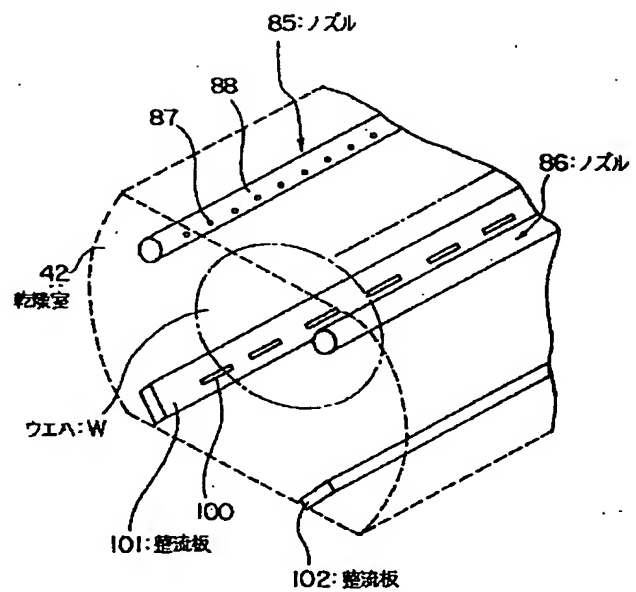
【図23】



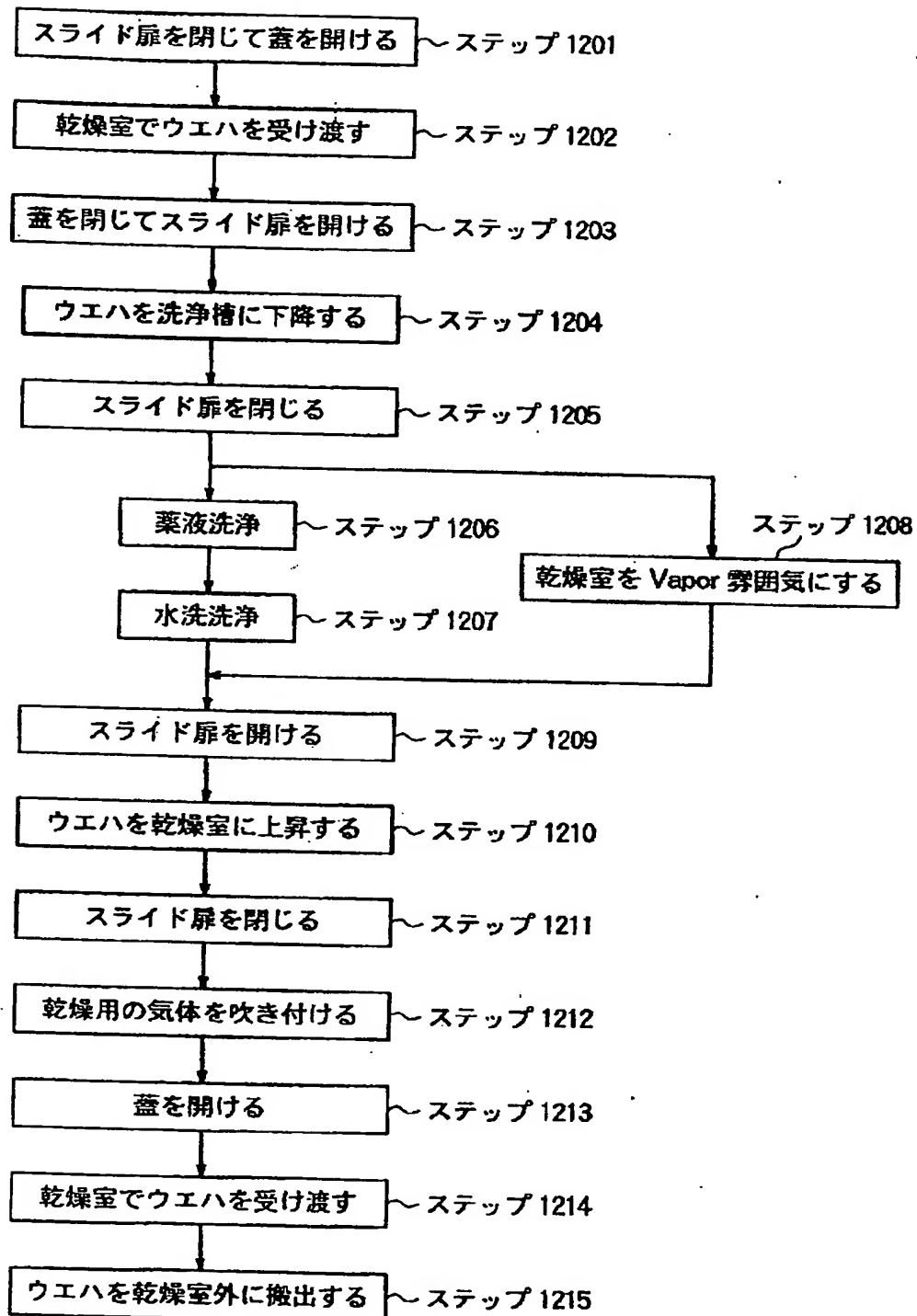
【図9】



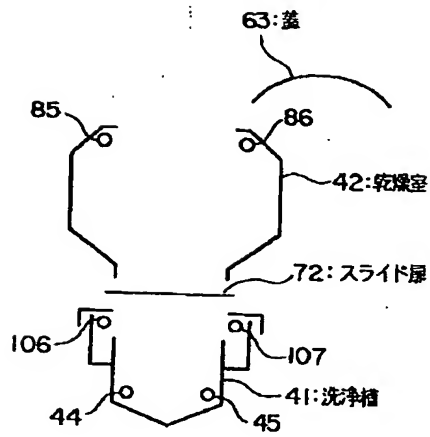
【図10】



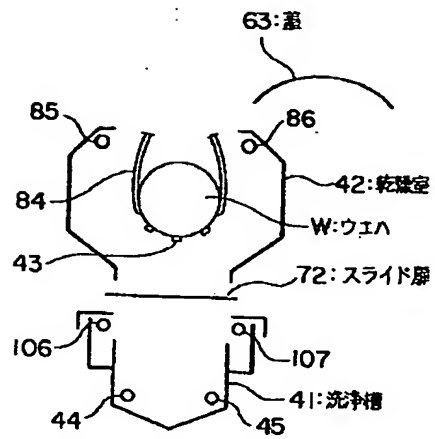
【図 12】



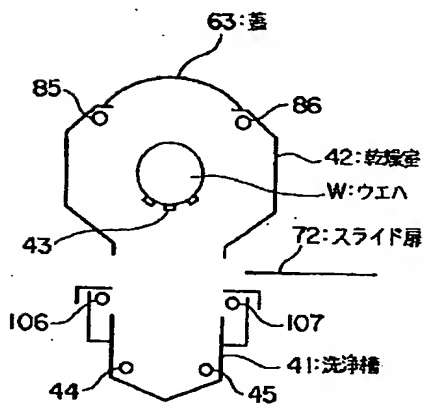
【図 13】



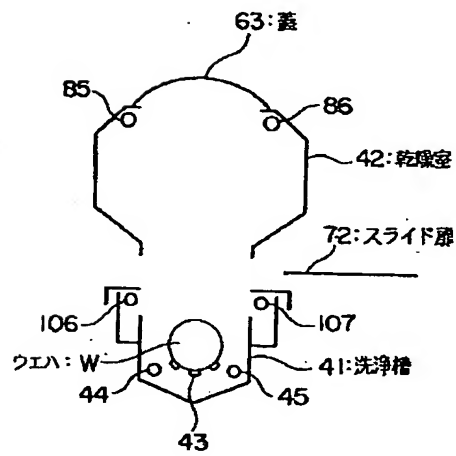
【図 14】



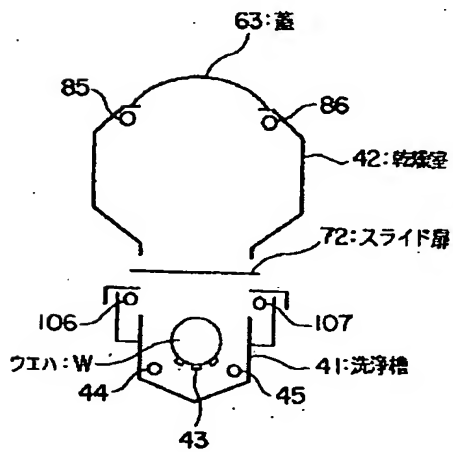
【図 15】



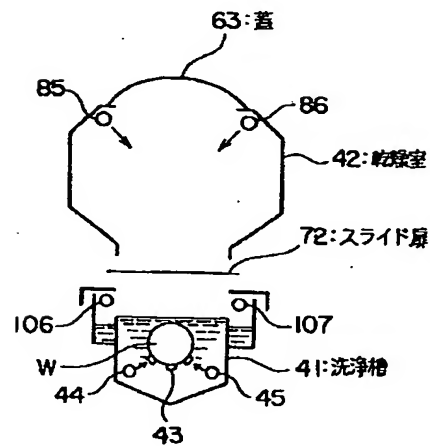
【図 16】



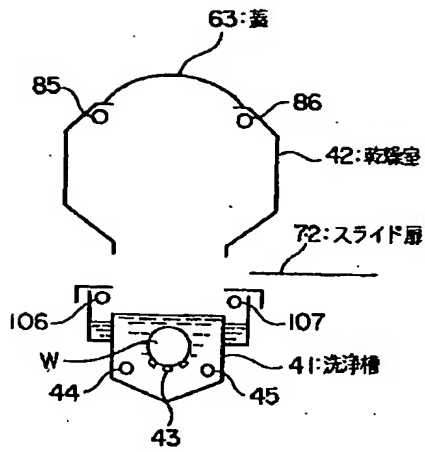
【図 17】



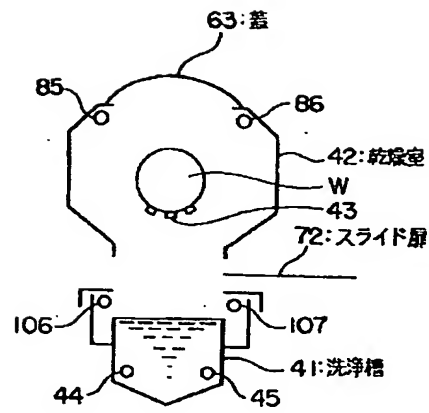
【図 18】



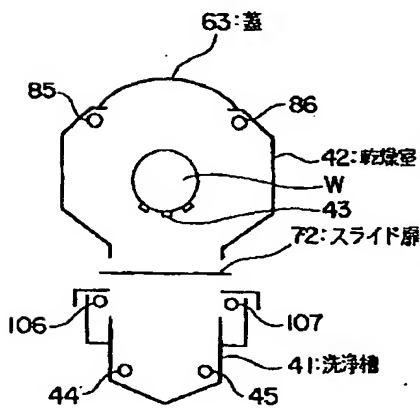
【図 19】



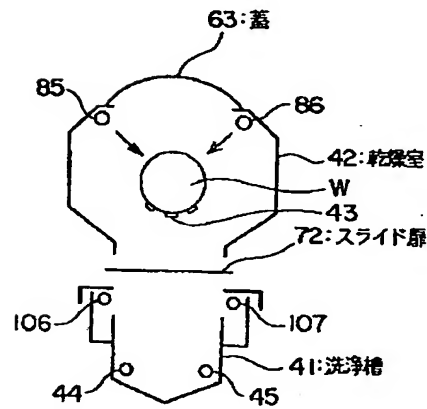
【図 20】



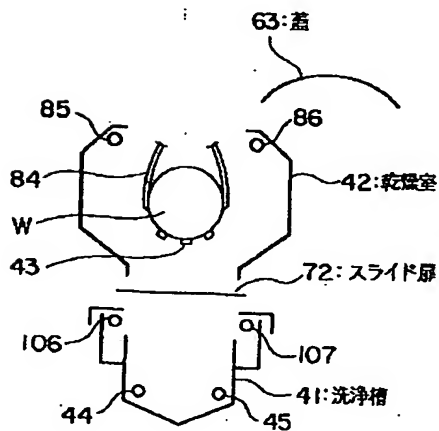
【図 21】



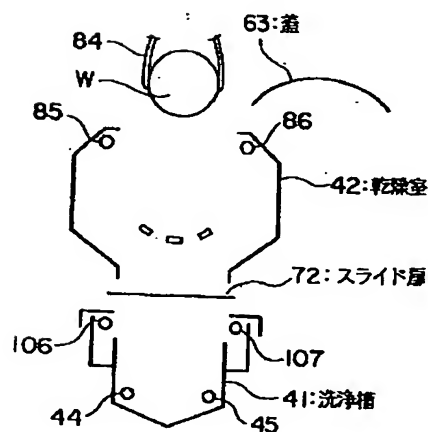
【図 22】



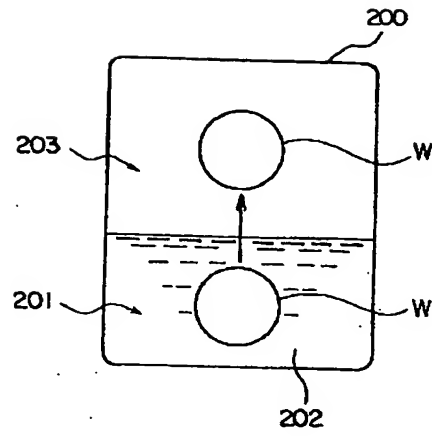
【図 24】



【図 25】



【図 2 6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.